

531,340

Rec'd PCT/PTO 14 APR 2005

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international(43) Date de la publication internationale  
29 avril 2004 (29.04.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/036428 A1**(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :

G06F 11/34, 11/36

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2002/003526

(22) Date de dépôt international :

15 octobre 2002 (15.10.2002)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : STMI-  
CROELECTRONICS S.A. [FR/FR]; 29, Boulevard Ro-  
main Rolland, F-92120 Montrouge (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : REGNIER,  
Laurent [FR/FR]; Les arènes, 16, rue Jean Jaurès, F-38610  
Gières (FR).(74) Mandataire : DE BEAUMONT, Michel; Cabinet Michel  
de Beaumont, 1, rue Champollion, F-38000 Grenoble (FR).

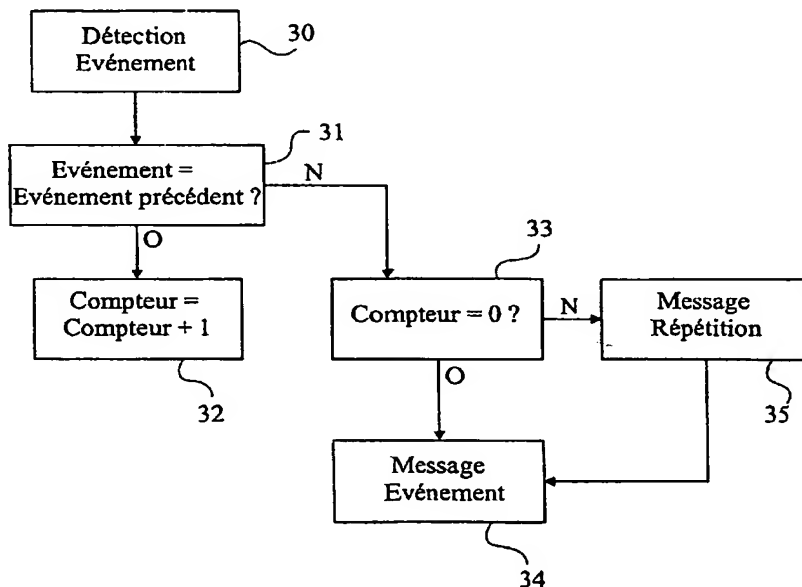
(81) États désignés (national) : JP, US.

(84) États désignés (régional) : brevet européen (AT, BE, BG,  
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,  
MC, NL, PT, SE, SK, TR).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: REPEAT DIGITAL MESSAGE TRANSMISSION BETWEEN A MICROPROCESSOR MONITORING CIRCUIT  
AND AN ANALYZING TOOL(54) Titre : TRANSMISSION DE MESSAGES NUMERIQUES DE REPETITION ENTRE UN CIRCUIT DE SURVEILLANCE  
DE MICROPROCESSEUR ET UN OUTIL D'ANALYSE

30...DETECTING EVENT  
 31...EVENT = PREVIOUS EVENT ?  
 32...COUNTER = COUNTER + 1 ?  
 33...COUNTER = 0 ?  
 34...EVENT MESSAGE  
 35...REPEAT MESSAGE  
 N...NO  
 O...YES

(57) Abstract: The invention concerns a method for transmitting digital messages through output terminals (22) of a monitoring circuit (18) incorporated in a microprocessor (12) during execution of a series of instructions, the digital messages representing characteristic data stored by the monitoring circuit upon detecting a specific event in the execution of the series of instructions, one of said data corresponding to an identifier of said specific event, said method comprising the following steps: comparing the data of the last two detected specific events having a common identifier, if the compared data are identical, incrementing a repeat counter associated with said specific event; and if the compared data are different, transmitting a digital message representing the data of the last detected specific event, and furthermore, if the content of the repeat counter associated with said specific event is other than zero, transmitting a digital message indicating a repeat of the specific event.

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/036428 A1



*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de transmission de messages numériques par des bornes de sortie (22) d'un circuit de surveillance (18) intégré à un microprocesseur (12) lors de l'exécution d'une suite d'instructions, les messages numériques étant représentatifs de données caractéristiques mémorisées par le circuit de surveillance lors de la détection d'un événement spécifique dans l'exécution de la suite d'instructions, une desdites données correspondant à un identifiant dudit événement spécifique, comportant les étapes consistant à comparer les données des deux derniers événements spécifiques détectés ayant un même identifiant; si les données comparées sont identiques, incrémenter un compteur de répétition associé audit événement spécifique; et si les données comparées sont différentes, transmettre un message numérique représentatif des données du dernier événement spécifique détecté, et, en outre, si le contenu du compteur de répétition associé audit événement spécifique est différent de zéro, transmettre un message numérique indiquant une répétition de l'évènement spécifique.

**TRANSMISSION DE MESSAGES NUMÉRIQUES DE RÉPÉTITION ENTRE UN  
CIRCUIT DE SURVEILLANCE DE MICROPROCESSEUR ET UN OUTIL D'ANALYSE**

La présente invention concerne le test de microprocesseurs. Elle concerne plus particulièrement un procédé et un dispositif de transmission de données numériques entre un circuit de surveillance intégré dans une puce de microprocesseur et un outil d'analyse.

La figure 1 représente de façon schématique un circuit intégré 10 comportant un microprocesseur ( $\mu P$ ) 12, une mémoire interne (MEM) 14 et des bornes d'entrée/sortie (I/O) 16. Le microprocesseur 12 est destiné à exécuter un programme ou logiciel stocké dans la mémoire 14. Sous la commande du programme, le microprocesseur 12 peut traiter des données fournies par les bornes d'entrée/sortie 16 ou stockées dans la mémoire 14 et lire ou écrire des données par les bornes d'entrée/sortie 16.

De façon à vérifier le bon fonctionnement du microprocesseur, on intègre généralement au circuit intégré 10 un circuit de surveillance 18. Le circuit de surveillance 18 est adapté à lire des données spécifiques fournies par le microprocesseur 12 lors du déroulement d'un programme, et à réaliser éventuellement un traitement sur les données lues. Des bornes de test 22 relie le circuit de surveillance 18 à un

outil d'analyse 24. L'outil d'analyse 24 peut effectuer un traitement des signaux reçus, par exemple en fonction de commandes fournies par un utilisateur, et assurer une analyse détaillée du fonctionnement du microprocesseur 12. En particulier, l'outil d'analyse 24 peut déterminer la séquence d'instructions du programme réellement exécutée par le microprocesseur 12.

Le nombre de bornes de test 22 peut être du même ordre de grandeur que le nombre de bornes d'entrée/sortie 16, par exemple 200 à 400 bornes. Les bornes de test 22 ainsi que les connexions du circuit de surveillance 18 occupent une surface de silicium importante, ce qui entraîne un accroissement indésirable du coût du circuit. Pour cela, une première version du circuit intégré 10 incluant le circuit de surveillance 18 et les bornes de test 22 est produite en petites quantités pour effectuer la mise au point du programme du microprocesseur 12 ou "programme utilisateur". Après cette mise au point, une version du circuit intégré 10 débarrassée du circuit de surveillance 18 et des bornes de test 22 est commercialisée. Cela implique la réalisation de deux versions du circuit intégré, ce qui demande un travail important et est relativement coûteux. De plus, la puce finale n'est pas forcément identique à la puce testée.

Pour pallier les inconvénients précédemment mentionnés, on cherche à réaliser un circuit de surveillance 18 qui occupe une surface réduite et nécessite seulement un nombre réduit de bornes de test 22, ce qui diminue le coût de revient du circuit de surveillance. Le circuit de surveillance 18 peut alors être laissé sur le circuit intégré 10 finalement commercialisé.

On cherche donc à diminuer le nombre de signaux fournis par le circuit de surveillance 18. Pour ce faire, on fait réaliser directement au niveau du circuit de surveillance 18 certaines opérations logiques sur les données mesurées au niveau du microprocesseur 12 de façon à transmettre seulement des messages ayant un contenu informationnel important.

Ainsi, la norme IEEE-ISTO-5001 en préparation propose dans sa version de 1999, accessible par exemple sur le site [www.ieee-isto.org/Nexus5001](http://www.ieee-isto.org/Nexus5001), un protocole particulier d'échanges de messages entre un circuit de surveillance et un outil d'analyse pour un circuit de surveillance 18 ne nécessitant qu'un nombre réduit de bornes de test 22.

Parmi les messages fournis par le circuit de surveillance 18 selon la norme IEEE-ISTO-5001, un message indique l'occurrence d'un saut lors du déroulement du programme exécuté par le microprocesseur 12. Un saut correspond au passage d'une instruction initiale du programme à une instruction de destination autre que l'instruction qui suit l'instruction initiale dans la suite d'instructions formant le programme. A partir des messages de saut transmis par le circuit de surveillance 18, l'outil d'analyse 24 reconstitue la séquence d'instructions exécutée par le microprocesseur 12. La séquence d'instructions reconstituée peut alors être comparée à une séquence d'instructions théoriquement exécutée par le microprocesseur 12 de façon à déterminer des dysfonctionnements du microprocesseur 12.

La norme IEEE-ISTO-5001 définit un message de saut constitué d'un en-tête identifiant le type de saut parmi différents types de sauts détectables par le circuit de surveillance et d'un nombre entier indiquant le nombre d'instructions exécutées par le microprocesseur depuis la dernière transmission d'un message de saut et si nécessaire d'une donnée représentative de l'adresse de l'instruction de destination.

Un programme exécuté par un microprocesseur comporte généralement des boucles, une boucle correspondant à la répétition, un certain nombre de fois, d'une suite d'instructions, un saut étant effectué depuis la dernière instruction de la boucle vers la première instruction de la boucle. Dans des applications particulières, notamment en téléphonie, le programme peut comporter un nombre important de

boucles de petite taille. A titre d'exemple, la recopie du contenu d'une mémoire peut être réalisée par une boucle ne contenant qu'une seule instruction et qui peut être mise en oeuvre, selon les technologies utilisées, par un ou deux cycles d'horloge de fonctionnement du microprocesseur.

Les microprocesseurs actuels fonctionnent couramment à des fréquences d'horloge atteignant 400 MHz. Toutefois, selon les technologies utilisées, la fréquence maximale de transmission de messages par le circuit de surveillance 18 sur les bornes de test 22 est généralement limitée à une centaine de mégahertz. Lors de l'exécution d'une boucle de petite taille, la fréquence à laquelle des messages représentatifs des sauts de la boucle devraient être transmis par le circuit de surveillance 18 sur les bornes de test 22 peut dépasser la fréquence maximale de transmission. Il en résulte une saturation du circuit de surveillance qui ne peut plus fournir des messages de façon correcte.

De plus, selon la norme IEEE-ISTO-5001, le circuit de surveillance 18 peut fournir un message chaque fois que le microprocesseur 12 exécute une instruction de lecture d'une donnée stockée dans la mémoire 14 ou une instruction d'écriture d'une donnée dans la mémoire 14. Par conséquent, lorsqu'une boucle de petite taille comporte une instruction de lecture ou d'écriture, le circuit de surveillance 18 doit transmettre sur les bornes de test 22, en plus des messages représentatifs des sauts de la boucle, des messages représentatifs des opérations de lecture ou d'écriture, ce qui peut aggraver les risques de saturation du circuit de surveillance 18.

La présente invention vise un procédé et un circuit de transmission de messages numériques, par des bornes de sortie d'un circuit de surveillance intégré à un microprocesseur, indiquant l'occurrence d'événements spécifiques lors de l'exécution du programme par le microprocesseur et ne présentant pas l'inconvénient précédemment mentionné.

Pour atteindre cet objet, la présente invention prévoit un procédé de transmission de messages numériques par des bornes de sortie d'un circuit de surveillance intégré à un microprocesseur lors de l'exécution d'une suite d'instructions par le microprocesseur, chaque message numérique étant représentatif de données caractéristiques mémorisées par le circuit de surveillance lors de la détection d'un évènement spécifique parmi plusieurs évènements spécifiques dans l'exécution de la suite d'instructions, une desdites données correspondant à un identifiant dudit évènement spécifique, comportant les étapes consistant à comparer les données caractéristiques mémorisées des deux derniers évènements spécifiques détectés correspondant à un même identifiant ; si les données comparées sont identiques, incrémenter un compteur de répétition associé audit évènement spécifique ; et si les données comparées sont différentes, transmettre un message numérique représentatif des données caractéristiques du dernier évènement spécifique détecté, et, en outre, si le contenu du compteur de répétition associé audit évènement spécifique est différent de zéro, transmettre un message numérique indiquant une répétition de l'évènement spécifique.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, le message numérique indiquant une répétition de l'évènement spécifique comprend le contenu du compteur de répétition associé audit évènement spécifique.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, le procédé comprend en outre l'étape de remettre le compteur de répétition associé audit évènement spécifique à zéro après l'émission d'un message numérique indiquant une répétition de l'évènement spécifique.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, les données caractéristiques comprennent le nombre d'instructions exécutées par le microprocesseur entre les deux derniers évènements spécifiques détectés.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'évènement spécifique est un saut dans la suite d'instructions exécutées par le microprocesseur.

5 Selon un mode de réalisation de la présente invention, les données caractéristiques mémorisées comprennent une donnée représentative de l'adresse de l'instruction de destination du dernier saut détecté.

10 Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'évènement spécifique est une instruction de lecture ou d'écriture dans la suite d'instructions exécutées par le microprocesseur.

15 Selon un mode de réalisation de la présente invention, le procédé comporte en outre les étapes consistant à émettre un message numérique indiquant une répétition de l'évènement spécifique si le contenu du compteur de répétition associé audit évènement spécifique est supérieur à un seuil déterminé ; et mettre le compteur de répétition associé audit évènement spécifique à zéro.

20 La présente invention prévoit également un dispositif de transmission de messages numériques entre un circuit de surveillance intégré à un microprocesseur et un outil d'analyse, lors de l'exécution d'une suite d'instructions par le microprocesseur, comportant un moyen de détection d'un évènement spécifique parmi plusieurs évènements spécifiques dans  
25 l'exécution de la suite d'instructions ; un moyen de mémorisation de données caractéristiques de l'évènement spécifique détecté, une desdites données caractéristiques correspondant à un identifiant de l'évènement spécifique ; et un moyen de transmission d'un message numérique représentatif des  
30 données caractéristiques mémorisées, comprenant un moyen de comparaison des données caractéristiques mémorisées des deux derniers évènements spécifiques détectés correspondant à un même identifiant ; un moyen d'incrémentation d'un compteur de répétition associé audit évènement spécifique lorsque le moyen  
35 de comparaison fournit un signal indiquant que les données



comparées sont identiques, le moyen de transmission étant adapté à transmettre un message représentatif des données caractéristiques du dernier évènement spécifique détecté lorsque le moyen de comparaison fournit un signal indiquant que les données comparées sont différentes, et, en outre, à transmettre un message numérique indiquant une répétition de l'évènement spécifique lorsque le moyen d'incrémentatation fournit un signal indiquant que le contenu du compteur de répétition associé audit évènement spécifique est différent de zéro.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, le moyen d'incrémentatation est en outre adapté à mettre le compteur de répétition associé audit évènement spécifique à zéro lorsque le moyen de transmission transmet un message numérique indiquant une répétition de l'évènement spécifique.

Ces objets, caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers faite à titre non-limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

la figure 1, précédemment décrite, représente, de façon très schématique, l'architecture d'une puce intégrant un microprocesseur et un circuit de surveillance ; et

la figure 2 représente sous la forme d'un schéma par blocs un exemple de réalisation du procédé de transmission de messages numériques par le circuit de surveillance selon l'invention.

La présente invention concerne la transmission de messages numériques entre un circuit de surveillance intégré à la puce d'un microprocesseur et un outil d'analyse, par exemple selon une architecture analogue à celle de la figure 1. Le circuit de surveillance 18 est adapté à transmettre à l'outil d'analyse 24 différents messages lorsque des évènements particuliers se produisent lors de l'exécution d'un programme par le microprocesseur 12. Le codage du message numérique peut correspondre au codage décrit dans la norme IEEE-ISTO-5001.

Par exemple, le circuit de surveillance 18 transmet à l'outil d'analyse 24 un message indiquant la détection d'un saut dans l'exécution du programme par le microprocesseur 12. Un saut peut être imposé par une instruction spécifique du programme ou bien être provoqué par des éléments de circuit du microprocesseur 12. Une répétition d'une même séquence d'instructions du programme un certain nombre de fois est par exemple obtenue par un saut imposé par des éléments de circuit du microprocesseur 12. Un saut peut être par exemple systématiquement provoqué lorsque le microprocesseur 12 reçoit un signal d'alerte indiquant un faible niveau de charge de la batterie d'alimentation du circuit intégré 10. Le circuit de surveillance 18 transmet également à l'outil un message indiquant la détection d'une opération de lecture ou d'écriture lors de l'exécution du programme par le microprocesseur 12. De façon à déterminer le nombre de répétitions d'un même message qui devrait être fourni par le circuit de surveillance 18 plusieurs fois de suite, le circuit de surveillance 18 comprend un compteur de répétition initialement fixé à 0 et associé à un message particulier.

La figure 2 décrit sous forme d'un schéma par blocs un exemple de réalisation du procédé de transmission de messages numériques entre le circuit de surveillance 18 et l'outil d'analyse 24.

Le procédé de transmission de messages numériques selon l'invention consiste, lorsque le même message devrait être transmis par le circuit de surveillance 18 plusieurs fois de suite lors de l'exécution du programme par le microprocesseur 12, à transmettre le message une seule fois et à transmettre un message indiquant le nombre de répétitions du message.

A l'étape 30, le circuit de surveillance 18 a détecté un évènement particulier lors de l'exécution du programme stocké dans la mémoire 14 par le microprocesseur 12 qui normalement conduit à la transmission d'un message par le circuit de surveillance 18 vers l'outil d'analyse 24. Le circuit de surveillance 18 mémorise alors des données spécifiques

caractéristiques de l'évènement détecté. En particulier, dans le cas où l'évènement détecté est un saut, une donnée mémorisée correspond à un identifiant du type de saut détecté. Une autre donnée mémorisée correspond au nombre d'instructions exécutées par le microprocesseur 12 entre le saut détecté et le saut précédemment détecté. Une autre donnée mémorisée peut correspondre à l'adresse de destination du saut. La mémorisation d'une telle donnée peut être nécessaire à l'outil d'analyse 24, lorsque le saut résulte d'une instruction de saut qui commande un saut vers une instruction du programme située à une adresse définie par une variable pouvant prendre différentes valeurs. Dans le cas où l'évènement détecté est une opération de lecture ou d'écriture, une donnée mémorisée correspond à un identifiant indiquant s'il s'agit d'une opération de lecture ou d'écriture. Une autre donnée mémorisée correspond à la valeur de la donnée mémorisée ou lue. Une autre donnée mémorisée peut être représentative de l'adresse d'une zone de la mémoire 14 où la donnée est stockée ou lue. Le procédé continue alors à l'étape 31.

A l'étape 31, le circuit de surveillance 18 compare les données mémorisées caractéristiques de l'évènement détecté à l'étape 30 avec les données mémorisées associées au dernier évènement détecté correspondant au même identifiant. La comparaison est effectuée pour des données de même nature. A titre d'exemple, lorsque l'évènement est un saut, la comparaison est réalisée par exemple à la fois sur le nombre d'instructions réalisées depuis le saut précédemment détecté, le cas échéant l'adresse de destination, etc. Lorsque l'évènement est une opération de lecture, la comparaison est réalisée par exemple à la fois sur la valeur de la donnée lue et l'adresse de la zone mémoire où la donnée est lue. Si les deux derniers évènements détectés par le circuit de surveillance ayant un même identifiant sont identiques, le procédé continue à l'étape 32.

A l'étape 32, le circuit de surveillance 18 incrémente le compteur de répétition associé à l'évènement détecté à

l'étape 30. Aucun message n'est alors transmis à l'outil d'analyse 24.

Si, à l'étape 31, les deux derniers événements détectés correspondant à un même identifiant ne sont pas  
5 identiques, le procédé continue à l'étape 33.

A l'étape 33, le circuit de surveillance 18 vérifie si le contenu du compteur de répétition associé à l'évènement détecté à l'étape 30 est égal à 0. Dans l'affirmative, le procédé continue à l'étape 34.

10 A l'étape 34, le circuit de surveillance 18 transmet à l'outil d'analyse 24 par l'intermédiaire des bornes de test 22 un message représentatif de l'évènement détecté à l'étape 30. Dans le cas où l'évènement détecté est un saut, le message peut consister en la concaténation des données caractéristiques  
15 mémorisées et comprendre un en-tête identifiant la nature du saut, le nombre d'instructions réalisées depuis la précédente détection de saut, éventuellement l'adresse de l'instruction de destination du saut, etc.

Si, à l'étape 33, le contenu du compteur de répétition  
20 associé à l'évènement détecté à l'étape 30 est différent de 0, le procédé continue à l'étape 35.

A l'étape 35, le circuit de surveillance 18 transmet à l'outil d'analyse 24 par l'intermédiaire des bornes de test 22 un message de répétition qui peut être constitué, par exemple,  
25 d'un en-tête indiquant qu'il s'agit d'un message de répétition et du contenu du compteur de répétition associé à l'évènement détecté à l'étape 30. Le compteur de répétition est alors remis à 0 et le procédé continue à l'étape 34 à laquelle le circuit de surveillance 18 fournit à l'outil d'analyse 24 un message  
30 représentatif de l'évènement détecté à l'étape 30.

La présente invention permet de réduire le nombre de messages numériques transmis par le circuit de surveillance 18 à l'outil d'analyse 24 lorsque plusieurs événements qui entraîneraient la transmission par le circuit de surveillance de  
35 messages identiques sont successivement détectés par le circuit

de surveillance 18. Par exemple, la présente invention permet donc, dans le cas de boucles de petites tailles où la fréquence des sauts peut devenir importante, de maintenir la fréquence de transmission de messages numériques sur les bornes de test 22 inférieure à la fréquence maximale de transmission autorisée.

Selon une variante de l'invention, lorsqu'à l'étape 33, le compteur de répétition associé à un évènement particulier atteint une valeur de seuil, le circuit de surveillance 18 transmet un message comportant notamment la valeur de seuil du compteur de répétition puis un message représentatif de l'évènement particulier et remet le compteur de répétition de boucle à 0. Ceci permet d'éviter, par exemple dans le cas où une boucle est répétée un nombre important de fois, qu'aucun message ne soit transmis à l'outil d'analyse 24 pendant une durée trop importante.

Bien entendu, la présente invention est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. Par exemple, un message de répétition peut être utilisé uniquement pour certains évènements spécifiques, un message étant systématiquement fourni à l'outil d'analyse par le circuit de surveillance pour les autres évènements.

REVENDICATIONS

1. Procédé de transmission de messages numériques par des bornes de sortie (22) d'un circuit de surveillance (18) intégré à un microprocesseur (12) lors de l'exécution d'une suite d'instructions par le microprocesseur, chaque message  
5 numérique étant représentatif de données caractéristiques mémorisées par le circuit de surveillance lors de la détection d'un événement spécifique parmi plusieurs événements spécifiques dans l'exécution de la suite d'instructions, une desdites données correspondant à un identifiant dudit événement  
10 spécifique, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

comparer les données caractéristiques mémorisées des deux derniers événements spécifiques détectés correspondant à un même identifiant ;

15 si les données comparées sont identiques, incrémenter un compteur de répétition associé audit événement spécifique ; et

si les données comparées sont différentes, transmettre un message numérique représentatif des données caractéristiques  
20 du dernier événement spécifique détecté, et, en outre, si le contenu du compteur de répétition associé audit événement spécifique est différent de zéro, transmettre un message numérique indiquant une répétition dudit événement spécifique.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le  
25 message numérique indiquant une répétition dudit événement spécifique comprend le contenu du compteur de répétition associé audit événement spécifique.

3. Procédé selon la revendication 1, comprenant en outre l'étape de remettre le compteur de répétition associé  
30 audit événement spécifique à zéro après l'émission d'un message numérique indiquant une répétition dudit événement spécifique.

4. Procédé selon la revendication 1, dans lequel les données caractéristiques comprennent le nombre d'instructions

exécutées par le microprocesseur (12) entre les deux derniers évènements spécifiques détectés.

5           5. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'évènement spécifique est un saut dans la suite d'instructions exécutées par le microprocesseur (12).

6. Procédé selon la revendication 5, dans lequel les données caractéristiques mémorisées lors de la détection d'un saut comprennent une donnée représentative de l'adresse de l'instruction de destination du dernier saut détecté.

10           7. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'évènement spécifique est une instruction de lecture ou d'écriture dans la suite d'instructions exécutées par le microprocesseur (12).

15           8. Procédé selon la revendication 1, comportant en outre les étapes suivantes :

émettre un message numérique indiquant une répétition dudit évènement spécifique si le contenu du compteur de répétition associé audit évènement spécifique est supérieur à un seuil déterminé ; et

20           mettre le compteur de répétition associé audit évènement spécifique à zéro.

9. Dispositif de transmission de messages numériques entre un circuit de surveillance (18) intégré à un microprocesseur (12) et un outil d'analyse (24), lors de 25 l'exécution d'une suite d'instructions par le microprocesseur, comportant :

un moyen de détection d'un évènement spécifique parmi plusieurs évènements spécifiques dans l'exécution de la suite d'instructions ;

30           un moyen de mémorisation de données caractéristiques de l'évènement spécifique détecté, une desdites données caractéristiques correspondant à un identifiant de l'évènement spécifique ; et

35           un moyen de transmission d'un message numérique représentatif des données caractéristiques mémorisées,

caractérisé en ce qu'il comprend :

un moyen de comparaison des données caractéristiques mémorisées des deux derniers événements spécifiques détectés correspondant à un même identifiant ;

5           un moyen d'incrémentation d'un compteur de répétition associé audit événement spécifique lorsque le moyen de comparaison fournit un signal indiquant que les données comparées sont identiques,

10           et en ce que le moyen de transmission est adapté à transmettre un message représentatif des données caractéristiques du dernier événement spécifique détecté lorsque le moyen de comparaison fournit un signal indiquant que les données comparées sont différentes, et, en outre, à transmettre un message numérique indiquant une répétition dudit événement

15           spécifique lorsque le moyen d'incrémentation fournit un signal indiquant que le contenu du compteur de répétition associé audit événement spécifique est différent de zéro.

10. Dispositif selon la revendication 9, dans lequel le moyen d'incrémentation est en outre adapté à mettre le compteur

20           de répétition associé audit événement spécifique à zéro lorsque le moyen de transmission transmet un message numérique indiquant une répétition dudit événement spécifique.



1/1

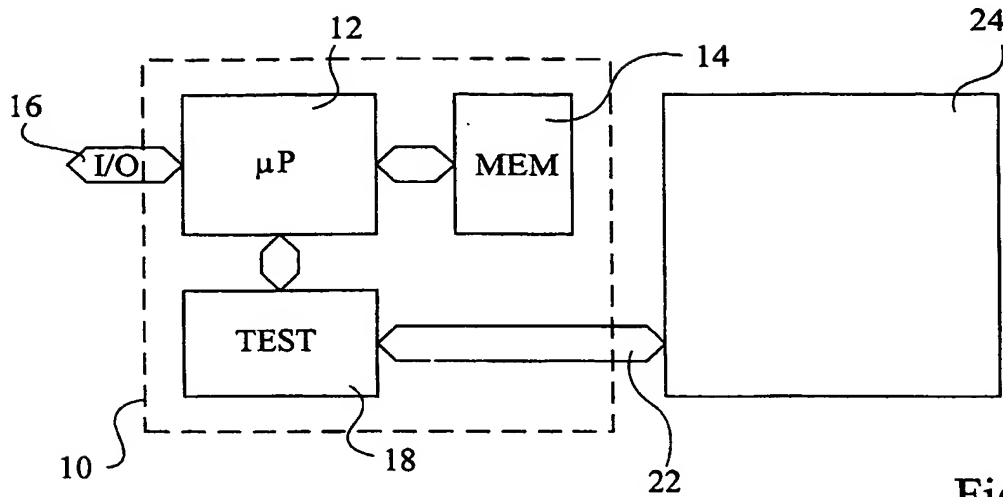


Fig 1

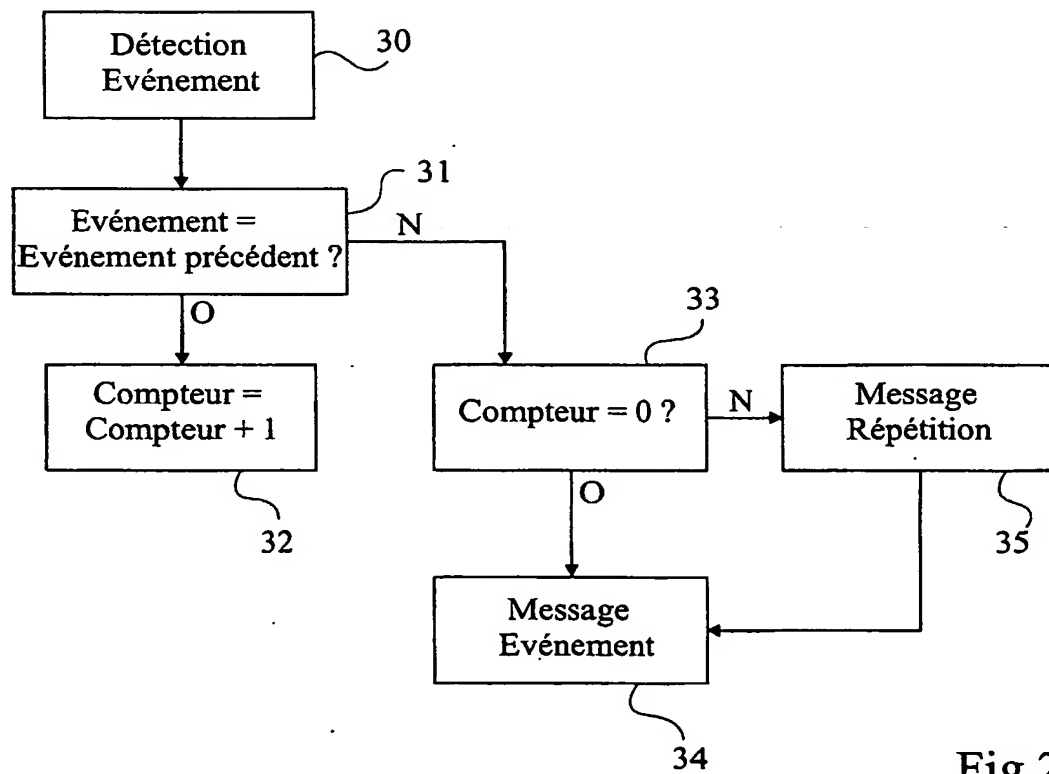


Fig 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

FR 02/03526

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 G06F11/34 G06F11/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, IBM-TDB, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 00 77643 A (ISOGON CORP) 21 December 2000 (2000-12-21) page 8, line 15-19 page 13, line 26 -page 14, line 6 page 15, line 13-17 page 21, line 10-12 page 21, line 26 -page 22, line 29 figure 11	1-10
Y	WO 93 00632 A (ICL DATA AB) 7 January 1993 (1993-01-07) page 2, line 19-28	1-3,8-10

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*A\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 July 2003

Date of mailing of the international search report

30/07/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hanrahan, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

FR 02/03526

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	NEXUS 5001 FORUM: "Standard for a Global Embedded Processor Debug Interface" 15 December 1999 (1999-12-15) , IEEE-ISTO XP002247195 cited in the application tables 6-7,6-8,6-12,6-13,6-14,6-15 ---	4-7
A	US 5 237 684 A (RECORD STEPHEN E ET AL) 17 August 1993 (1993-08-17) column 4, line 35-55 column 5, line 21-68 figure 4 -----	1-10

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT 02/03526

Patent document  
cited in search reportPublication  
datePatent family  
member(s)Publication  
date

WO 0077643	A	21-12-2000	US	6519766 B1	11-02-2003
			AU	2164800 A	02-01-2001
			EP	1192546 A1	03-04-2002
			WO	0077643 A1	21-12-2000

WO 9300632	A	07-01-1993	SE	470031 B	25-10-1993
			AU	658654 B2	27-04-1995
			AU	2198192 A	25-01-1993
			DE	69210399 D1	05-06-1996
			DE	69210399 T2	28-11-1996
			EP	0591345 A1	13-04-1994
			ES	2089539 T3	01-10-1996
			FI	935637 A	15-12-1993
			JP	6509431 T	20-10-1994
			SE	9101942 A	21-12-1992
			WO	9300632 A1	07-01-1993
			US	5621663 A	15-04-1997

US 5237684	A	17-08-1993	NONE		
------------	---	------------	------	--	--

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

FR 02/03526

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 G06F11/34 G06F11/36

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G06F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, IBM-TDB, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	WO 00 77643 A (ISOGON CORP) 21 décembre 2000 (2000-12-21) page 8, ligne 15-19 page 13, ligne 26 -page 14, ligne 6 page 15, ligne 13-17 page 21, ligne 10-12 page 21, ligne 26 -page 22, ligne 29 figure 11	1-10
Y	WO 93 00632 A (ICL DATA AB) 7 janvier 1993 (1993-01-07) page 2, ligne 19-28 --- -/--	1-3,8-10



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

## \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*S\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

21 juillet 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

30/07/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Hanrahan, A

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

FR 02/03526

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	NEXUS 5001 FORUM: "Standard for a Global Embedded Processor Debug Interface" 15 décembre 1999 (1999-12-15) , IEEE-ISTO XP002247195 cité dans la demande tableaux 6-7, 6-8, 6-12, 6-13, 6-14, 6-15 -----	4-7
A	US 5 237 684 A (RECORD STEPHEN E ET AL) 17 août 1993 (1993-08-17) colonne 4, ligne 35-55 colonne 5, ligne 21-68 figure 4 -----	1-10

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

FR 02/03526

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0077643	A	21-12-2000	US 6519766 B1	11-02-2003
			AU 2164800 A	02-01-2001
			EP 1192546 A1	03-04-2002
			WO 0077643 A1	21-12-2000
WO 9300632	A	07-01-1993	SE 470031 B	25-10-1993
			AU 658654 B2	27-04-1995
			AU 2198192 A	25-01-1993
			DE 69210399 D1	05-06-1996
			DE 69210399 T2	28-11-1996
			EP 0591345 A1	13-04-1994
			ES 2089539 T3	01-10-1996
			FI 935637 A	15-12-1993
			JP 6509431 T	20-10-1994
			SE 9101942 A	21-12-1992
			WO 9300632 A1	07-01-1993
			US 5621663 A	15-04-1997
US 5237684	A	17-08-1993	AUCUN	

BEST AVAILABLE COPY